



HOS-68

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of:

Daisuke IMANARI, et al.

Serial No.: 10/667,362

Group:

Filed: September 23, 2003

Examiner:

For: A POLYPROPYLENE RESIN HOLLOW MOLDED FOAM ARTICLE AND A
PROCESS FOR THE PRODUCTION THEREOF

Date: October 21, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 USC §119

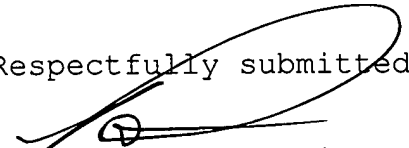
Sir:

Applicants are enclosing herewith the following
certified priority document for use in claiming priority of the
same under 35 U.S.C. §119:

Japanese Application No. 2002-287761, filed September
30, 2002.

Applicants hereby claim priority of the above.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants
Robert L. Haines
Reg. No. 35,533

SHERMAN & SHALLOWAY
P.O. BOX 788
Alexandria, Virginia 22313
(703) 549-2282



HOS-68

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of:

Daisuke IMANARI, et al.

Serial No.: 10/667,362

Group:

Filed: September 23, 2003

Examiner:

FOR: A POLYPROPYLENE RESIN HOLLOW MOLDED FOAM ARTICLE AND A
PROCESS FOR THE PRODUCTION THEREOF

Date: October 21, 2003

The Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL LETTER

Sir:

Submitted herewith are Applicants' claim for priority under
35 USC §119, and a certified copy of Japanese priority application
No. 2002-287761.

Respectfully submitted,

Robert L. Haines
Attorney for Applicants
Reg. No. 35,533

SHERMAN & SHALLOWAY
P.O. Box 788
Alexandria, Virginia 22313
(703) 549-2282

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 3 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 8 7 7 6 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 8 7 7 6 1]

出 願 人 株式会社ジェイエスピー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫

【書類名】 特許願

【整理番号】 P2887

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県鹿沼市さつき町 1 0 - 3 株式会社ジェイエスピー
ー 鹿沼研究所内

【氏名】 今成 大典

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県鹿沼市さつき町 1 0 - 3 株式会社ジェイエスピー
ー 鹿沼研究所内

【氏名】 秋山 照幸

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県鹿沼市さつき町 1 0 - 3 株式会社ジェイエスピー
ー 鹿沼研究所内

【氏名】 小暮 直親

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県鹿沼市さつき町 1 0 - 3 株式会社ジェイエスピー
ー 鹿沼研究所内

【氏名】 内藤 真人

【特許出願人】

【識別番号】 000131810

【氏名又は名称】 株式会社ジェイエスピー

【代理人】

【識別番号】 100077573

【弁理士】

【氏名又は名称】 細井 勇

【電話番号】 03-5565-1221

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011877

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710354

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ポリプロピレン系樹脂発泡成形体の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材樹脂に発泡剤を含有させた発泡性溶融樹脂をダイから押出すことにより発泡層を有する筒状発泡体を形成した後、軟化状態にある該筒状発泡体を金型に挟みこんで成形することにより発泡成形体を得る方法において、基材樹脂として溶融張力が100mNを超え、メルトフローレイトが0.5～15g/10分であるポリプロピレン系樹脂(a)20～70重量%と、溶融張力が30mN未満(但し、0を含まず)で、メルトフローレイトが2～30g/10分であるポリプロピレン系樹脂(b)30～80重量%((a)と(b)との合計量が100重量%である)を用いることを特徴とするポリプロピレン系樹脂発泡成形体の製造方法。

【請求項2】 基材樹脂に発泡剤を含有させた発泡性溶融樹脂をダイから押出すことにより発泡層を有する筒状発泡体を形成した後、軟化状態にある該筒状発泡体を金型に挟みこんで成形することにより発泡成形体を得る方法において、基材樹脂として溶融張力が30～100mNで、メルトフローレイトが2～15g/10分であるポリプロピレン系樹脂(c)30～70重量%と、溶融張力が30mN未満(但し、0を含まず)で、メルトフローレイトが2～30g/10分であるポリプロピレン系樹脂(b)30～70重量%((c)と(b)との合計量が100重量%である)を用いることを特徴とするポリプロピレン系樹脂発泡成形体の製造方法。

【請求項3】 基材樹脂に発泡剤を含有させた発泡性溶融樹脂をダイから押出すことにより発泡層を有する筒状発泡体を形成した後、軟化状態にある該筒状発泡体を金型に挟みこんで成形することにより発泡成形体を得る方法において、基材樹脂として溶融張力が100mNを超え、メルトフローレイトが0.5～15g/10分であるポリプロピレン系樹脂(a)と、溶融張力が30mN未満(但し、0を含まず)で、メルトフローレイトが2～30g/10分であるポリプロピレン系樹脂(b)と、溶融張力が30～100mNで、メルトフローレイトが2～15g/10分であるポリプロピレン系樹脂(c)からなり((a)、(b))

および(c)の合計量が100重量%である)、かつ、正三角形の上頂点に該ポリプロピレン系樹脂(a)100重量%、左下頂点に該ポリプロピレン系樹脂(b)100重量%、右下頂点に該ポリプロピレン系樹脂(c)100重量%を目盛ってなる三角成分図表において、該ポリプロピレン系樹脂(a)成分をx重量%、該ポリプロピレン系樹脂(b)成分y重量%、該ポリプロピレン系樹脂(c)成分z重量%として示す点(x、y、z)とする成分座標の表現でA(17、78、5)、B(5、72、23)、C(5、30、65)、D(65、30、5)、で表される4点を直線で順に結んで描かれる四角形の範囲内にある成分組成(但し、四角形の線上も含む)を用いることを特徴とするポリプロピレン系樹脂発泡成形体の製造方法。

【請求項4】 該筒状発泡体が、発泡性溶融樹脂と非発泡性溶融樹脂とを共押出することにより得られた外側及び／又は内側表面に熱可塑性樹脂層を有する多層筒状発泡体であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のポリプロピレン系樹脂発泡成形体の製造方法。

【請求項5】 該発泡剤が、二酸化炭素を含む物理発泡剤であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のポリプロピレン系樹脂発泡成形体の製造方法。

【請求項6】 該発泡成形体が、ブロー成形してなる中空状発泡成形体であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のポリプロピレン系樹脂発泡成形体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発泡成形体の製造方法に関し、さらに詳しくは、基材樹脂に発泡剤を含有させた発泡性溶融樹脂をダイから押出して形成された発泡層を有する筒状発泡体を金型に挟みこんで成形することにより得られる発泡成形体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、ブロー成形技術を利用して、発泡層を有する発泡ブロー成形品を得ることが行なわれている。発泡ブロー成形品を得る方法としては、従来から種々の方法が提案されているが、押出機により発泡剤と基材樹脂とを熔融混練し、これをダイから押出して形成した筒状発泡体を金型内に配置し、該筒状発泡体内部に加圧気体を吹き込んでブロー成形する方法が一般によく行われている。

このような方法による発泡ブロー成形品は、断熱性、防音性、柔軟性などが要求される用途、具体的には、容器、ダクト、断熱パネル、自動車部品等に利用されている。これらの用途には発泡倍率が3～30倍のものが用いられ、例えば、基材樹脂にポリスチレンやポリエチレンを用いた発泡層の発泡倍率が4～12倍の範囲にある発泡ブロー成形品が知られている（例えば、特許文献1を参照。）。

【0003】

また、発泡層の表面に熱可塑性樹脂層を有する中空多層筒状発泡体を金型で圧縮しながら成形し、該筒状発泡体の対向する内面同士を融着させた多層樹脂発泡体を得る方法が提案されている（例えば、特許文献2を参照。）。

【0004】

ところで、成形品の耐熱性を考慮すると基材樹脂としてポリプロピレン系樹脂を使用することが望ましく、耐熱性や剛性の点からポリプロピレン系樹脂を用いた発泡体が数多く提案されている。しかしながら、基材樹脂に汎用のポリプロピレン系樹脂を用いた発泡ブロー成形品は化学発泡剤を用いて発泡させた見掛け密度が 0.3 g/cm^3 を超える低発泡倍率のものがほとんどであった。

基材樹脂に汎用のポリプロピレン系樹脂を用い、物理発泡剤を用いて発泡させた場合、基材樹脂中に混練された発泡剤が膨張することによって発泡が行なわれるが、発泡温度ではポリプロピレン系樹脂の粘度や熔融張力が低下し樹脂中に発泡剤を保持することができなくなり、押出發泡時にポリプロピレン系樹脂から発泡剤が逃散して連続気泡化や破泡が進み良好な筒状発泡体を得られない。最悪の場合には発泡そのものが不可能となってしまう。逆にポリプロピレン系樹脂の粘度や熔融張力を高く維持するためにポリプロピレン系樹脂の温度を低くすると、ポリプロピレン系樹脂の結晶化が進行して十分且つ均一な発泡がなし得なくなってしまう。

【 0 0 0 5 】

ポリプロピレン系樹脂はその発泡適性温度範囲が狭く、汎用のポリプロピレン系樹脂を用いて高発泡倍率で肉厚のある発泡ブロー成形品を得ることは困難であったが、これを克服した高発泡倍率で肉厚のある発泡ブロー成形品及びその製造方法について、本出願人は、特定の溶融張力と特定のメルトフローレイトを有するポリプロピレン系樹脂を基材樹脂として使用することによる高発泡倍率で肉厚の発泡体及びその製造方法を提案した（例えば、特許文献 3、特許文献 4 を参照。）。。

【 0 0 0 6 】**【特許文献 1】**

特公平 3 - 5 9 8 1 9 号公報。

【特許文献 2】

特開平 6 - 3 1 2 4 4 9 号公報。

【特許文献 3】

国際公開 WO / 9 9 / 2 8 1 1 1 号公報。

【特許文献 4】

特開 2 0 0 1 - 4 7 5 3 7 号公報。

【 0 0 0 7 】**【発明が解決しようとする課題】**

このような特定の溶融張力とメルトフローレイトを有する特定のポリプロピレン系樹脂を用いることにより、耐熱性、断熱性等に優れた高発泡倍率で外観が良好な肉厚の発泡体を得ることはできる。しかしながら、上記の特定のポリプロピレン系樹脂は高価でありその結果として得られる発泡成形体の製品コストが高くなってしまい特殊な用途以外では経済的に極めて不利となる。

したがって、本発明は、上記の事情に鑑み、発泡層を有する筒状発泡体を金型内に配置し金型を閉鎖して発泡成形品を製造する方法において、製品コストが安価で、しかも低密度で外観が美しい肉厚発泡成形体を得る製造方法を提供することをその課題とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記の目的を達成すべく、種々検討を重ね、特定の汎用ポリプロピレン系樹脂に特定の溶融張力を有する特定のポリプロピレン系樹脂を配合した樹脂を基材樹脂として用いることにより製品コストが安価で、高発泡倍率で外觀が美しい発泡成形品が得られることを見出した。

【0009】

すなわち、本発明は、

(1) 基材樹脂に発泡剤を含有させた発泡性溶融樹脂をダイから押出すことにより発泡層を有する筒状発泡体を形成した後、軟化状態にある該筒状発泡体を金型に挟みこんで成形することにより発泡成形体を得る方法において、基材樹脂として溶融張力が100mNを超え、メルトフローレイトが0.5～15g/10分であるポリプロピレン系樹脂(a)20～70重量%と、溶融張力が30mN未満(但し、0を含まず)で、メルトフローレイトが2～30g/10分であるポリプロピレン系樹脂(b)30～80重量%((a)と(b)との合計量が100重量%である)を用いることを特徴とするポリプロピレン系樹脂発泡成形体の製造方法。

【0010】

(2) 基材樹脂に発泡剤を含有させた発泡性溶融樹脂をダイから押出すことにより発泡層を有する筒状発泡体を形成した後、軟化状態にある該筒状発泡体を金型に挟みこんで成形することにより発泡成形体を得る方法において、基材樹脂として溶融張力が30～100mNで、メルトフローレイトが2～15g/10分であるポリプロピレン系樹脂(c)30～70重量%と、溶融張力が30mN未満(但し、0を含まず)で、メルトフローレイトが2～30g/10分であるポリプロピレン系樹脂(b)30～70重量%((c)と(b)との合計量が100重量%である)を用いることを特徴とするポリプロピレン系樹脂発泡成形体の製造方法。

【0011】

(3) 基材樹脂に発泡剤を含有させた発泡性溶融樹脂をダイから押出すことにより発泡層を有する筒状発泡体を形成した後、軟化状態にある該筒状発泡体を金型に

挟みこんで成形することにより発泡成形体を得る方法において、基材樹脂として溶融張力が100mNを超え、メルトフローレイトが0.5～15g/10分であるポリプロピレン系樹脂(a)と、溶融張力が30mN未満(但し、0を含まず)で、メルトフローレイトが2～30g/10分であるポリプロピレン系樹脂(b)と、溶融張力が30～100mNで、メルトフローレイトが2～15g/10分であるポリプロピレン系樹脂(c)からなり((a)、(b)および(c)の合計量が100重量%である)、かつ、正三角形の上頂点に該ポリプロピレン系樹脂(a)100重量%、左下頂点に該ポリプロピレン系樹脂(b)100重量%、右下頂点に該ポリプロピレン系樹脂(c)100重量%を目盛ってなる三角成分図表において、該ポリプロピレン系樹脂(a)成分をx重量%、該ポリプロピレン系樹脂(b)成分y重量%、該ポリプロピレン系樹脂(c)成分z重量%として示す点(x、y、z)とする成分座標の表現でA(17、78、5)、B(5、72、23)、C(5、30、65)、D(65、30、5)、で表される4点を順に直線で結んで描かれる四角形の範囲内にある成分組成(但し、四角形の線上も含む)を用いることを特徴とするポリプロピレン系樹脂発泡成形体の製造方法。

【0012】

(4) 該筒状発泡体が、発泡性溶融樹脂と非発泡性溶融樹脂とを共押出することにより得られた外側及び／又は内側表面に熱可塑性樹脂層を有する多層筒状発泡体であることを特徴とする上記(1)～(3)のいずれかに記載のポリプロピレン系樹脂発泡成形体の製造方法。

【0013】

(5) 該発泡剤が、二酸化炭素を含む物理発泡剤であることを特徴とする上記(1)～(4)のいずれかに記載のポリプロピレン系樹脂発泡成形体の製造方法。

【0014】

(6) 該発泡成形体が、ブロー成形してなる中空状発泡成形体であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のポリプロピレン系樹脂発泡成形体の製造方法。

を要旨とするものである。

【 0 0 1 5 】**【発明の実施の形態】**

本発明は、基材樹脂に発泡剤を含有させた発泡性溶融樹脂をダイから押出すことにより発泡層を有する筒状発泡体を形成した後、軟化状態にある該筒状発泡体を金型に挟みこんで成形することにより発泡成形体を得る方法において、特定の汎用ポリプロピレン系樹脂と特定の溶融張力を有するポリプロピレン系樹脂とを組合わせて配合した樹脂を基材樹脂として用いるポリプロピレン系樹脂発泡成形体の製造方法である。

【 0 0 1 6 】

本発明のポリプロピレン系樹脂発泡成形体の製造方法を、図面により本発明の製造方法による発泡成形体の一例である板状発泡成形体の例について説明する。例えば、図 1 に示すように、押出機（図示しない）内で基材樹脂と発泡剤とを混練した発泡性溶融樹脂をダイ 3 から低圧域に押出してポリプロピレン系樹脂発泡層 2 1（以下単に「発泡層」という）を有する筒状発泡体 2 を形成し、該筒状発泡体を所望形状の分割形式金型（以下、単に「金型」という） 4、4 に配置し、該金型により筒状発泡体を挟み込むように金型を閉鎖し、金型の閉鎖に伴って筒状発泡体 2 が圧縮されて扁平状になり発泡層 2 1 の内面同士が融着し一体化されて、金型形状に対応した図 2 に示す形状の板状発泡成形体 1 が形成される。図 2 —（b）は、図 2 —（a）の A—A 断面図である。なお、本発明の方法においては、押出機とダイ 3 との間に、またはダイ内にアキュムレーターを配置することが好ましい。

【 0 0 1 7 】

また、図 1 に示すように金型 4 に減圧用配管 4 1 を設けた成型型を使用し、減圧しながら成形することにより筒状発泡体の外側表面 9 と金型 4 の内面 1 0 とが十分に密着し、成型型形状を良好に反映した発泡成形体を得ることができ、発泡成形体の外観も良好なものとなる。

【 0 0 1 8 】

本発明は、筒状発泡体が、発泡性溶融樹脂と非発泡性溶融樹脂とを共押出することにより得られた外側及び／又は内側に熱可塑性樹脂層（以下、樹脂層という

)を有する多層筒状発泡体を形成し、該多層筒状発泡体を、上記と同様に成形して多層発泡成形体を得ることもできる。

例えば、多層筒状発泡体2を形成するに際して、各層を形成する基材樹脂をそれぞれ個別の押出機(図示しない)内で熔融混練し、これらをダイ3内で合流し積層させながら押出機から低圧域に押出して、図3に一例として示すような各種の多層筒状発泡体2を得る。図3に多層筒状発泡体の一部切欠斜視図を示す。

図3において、21は発泡層、22、23はそれぞれ樹脂層を示す。多層筒状発泡体2により得られる発泡成形体は、多層筒状発泡体の構成により発泡成形体の外側及び／又は内側に樹脂層を有する多層構造の発泡成形体を得ることができる。発泡成形体の外側に樹脂層を有する成形体は表面強度が向上し耐傷性に優れた成形体を得られる。

【0019】

図4、図5に、図3(d)の構成からなる多層筒状発泡体2から得られる本発明の発泡成形体の例を示す。図4は、容器状発泡成形体を、図5はボトル状中空発泡成形体を示す。図4の容器状発泡成形体は、図3(d)に示す樹脂層22、23を有する軟化状態にある筒状発泡体2を、容器成形用金型4、4のキャビティに配置し、金型を閉鎖し筒状発泡体2を圧縮して、筒状発泡体2の対向する内面の樹脂層23を融着一体化して成形された発泡層21の内部に樹脂層23を有する容器状発泡成形体である。なお、図示しないが発泡層21の内部に発泡成形体の強度に影響しない程度の空間部があっても構わない。

図5に示すボトル形状の中空発泡成形体は、図3(d)に示す樹脂層22、23を有する軟化状態にある筒状発泡体2を、ボトル成形用金型4、4のキャビティに配置し、金型を閉鎖し筒状発泡体2の外表面9と金型4の内面10との間を減圧し及び／又は筒状発泡体2の内側に空気供給ノズルから空気を吹込み金型内面に筒状発泡体2の外表面を密着させ成形して得られる内面及び外面に樹脂層を有する、いわゆるブロー成形してボトル状中空状発泡成形体である。

【0020】

本発明においては、基材樹脂として以下に示すそれぞれの熔融張力(MT)とメルトフローレイト(MFR)を有するポリプロピレン系樹脂(a)～(c)を

前記ポリプロピレン系樹脂 (b) に対して、前記のポリプロピレン系樹脂 (a) 及び／又は (c) を組合わせて使用することが特徴の一つである。

これにより、広い範囲で発泡適性温度範囲を調整することができ、安定した発泡成形性を得ることができる。また、本発明は安価なポリプロピレン系樹脂 (b) を広い範囲で選択することができるとともに、成形品の回収原料を使用することができ製品コストを低減することができる。

【0 0 2 1】

本発明の方法において、基材樹脂として、ポリプロピレン系樹脂 (a) とポリプロピレン系樹脂 (b) とを組合わせて用いる場合、基材樹脂中における両者の配合割合は、ポリプロピレン系樹脂 (a) が 2 0 ～ 7 0 重量%で、ポリプロピレン系樹脂 (b) が 3 0 ～ 8 0 重量%である。但し、(a) と (b) との合計量が 1 0 0 重量%である。前者 (b) の配合割合が 3 0 重量%未満の量では十分な製品コストの低減が達成されない虞がある。上記観点より、ポリプロピレン系樹脂 (b) が 4 0 重量%以上であることが好ましく、5 0 重量%以上であることが好ましい。一方、8 0 重量%を上回る量では肉厚で低密度の発泡成形体を得られない虞がある。上記観点より、ポリプロピレン系樹脂 (b) が 7 5 重量%以下であることが好ましく、7 0 重量%以下であることがより好ましい。

【0 0 2 2】

本発明に用いられるポリプロピレン系樹脂 (a) は、溶融張力 (MT) が 1 0 0 mN 以上で、メルトフローレイト (MFR) が 0. 5 ～ 1 5 g / 1 0 分を有するものである。ポリプロピレン系樹脂 (a) の溶融張力が 1 0 0 mN よりも低い場合には前述した配合量であっても肉厚で低密度の発泡成形体を得られない虞がある。上記観点から 1 5 0 mN 以上が好ましく、2 0 0 mN 以上がより好ましい。一方、4 0 0 mN を超える場合には流動性が悪化し、押出時に負荷が極端に高くなったりする等の押出し成形性が低下する虞れがある。したがって、溶融張力 (MT) は、3 0 0 mN 以下が好ましく、2 5 0 mN 以下がより好ましい。またメルトフローレイトが 1 g / 1 0 分より低い場合には流動性が悪化し押出し成形性が低下する虞がある、一方、1 5 g / 1 0 分を超えるとドロダウン性が大きくなり、最終的に得られる発泡成形体に厚みムラが発生し易くなり成形安定性が

損なわれる虞がある。したがって、メルトフローレイトは、好ましくは1～10 g/10分であり、2～5 g/10分のものがより好ましい。

【0023】

上記のポリプロピレン系樹脂(a)としては、プロピレン単独重合体や共重合体などが60重量%以上含有するものが使用される。共重合体の共重合体成分としては、エチレン、ブチレン、その他の α -オレフィンが挙げられ、 α -オレフィンは炭素数12以下、好ましくは8以下のオレフィンが望ましい。また、ポリプロピレン系樹脂(a)は分子構造中に自由末端長鎖分岐を有するものが好ましく、その具体的なものとしては、例えば、サンアロマー社製の高溶融張力ポリプロピレン「PF814」(ホモポリプロピレン)、「SD632」(エチレン-プロピレンブロック共重合体)等が挙げられる。

【0024】

つぎに、本発明で用いられるポリプロピレン系樹脂(b)は、溶融張力(MT)が30mN未満で、メルトフローレイト(MFR)が2～30 g/10分を有するものである。ポリプロピレン系樹脂(b)の溶融張力が30mNを超えると前述した(a)の配合量とから原料コストが高くなり、その結果、製品コストが増加する虞がある。上記ポリプロピレン系樹脂(b)の溶融張力は、押出する際のスクリュウの負荷を低く抑えることができ、肉厚で低密度の発泡成形体を効率よく得ることができる観点から15mN以下が好ましく、10mN以下がより好ましい。その下限値は、概ね1mNである。また、メルトフローレイトが2 g/10分よりも低い場合には、流動性が悪化し、発熱し低密度の発泡層が得られないなど、押出し成形性が低下する虞がある。一方、30 g/10分を超える場合には、筒状発泡体のドローダウン性が大きくなり、最終的には得られる発泡成形体に厚みムラが発生し成形安定性が低下し良好な発泡成形体を得られない虞がある。したがって、ポリプロピレン系樹脂(b)のメルトフローレイトは5～20 g/10分が好ましく、5～15 g/10分であることがより好ましい。

【0025】

上記のポリプロピレン系樹脂(b)は、具体的には、発泡性に優れたポリプロピレン系樹脂(a)やポリプロピレン系樹脂(a)の回収原料であるポリプロピ

レン系樹脂 (c) に対して自由末端長鎖分岐を持たない汎用の一般的なポリプロピレン系樹脂であり、ポリプロピレン単独重合体や共重合体などが60重量%以上含有するものが使用される。共重合体の共重合体成分としては、エチレン、ブチレン、その他の α -オレフィンが挙げられ、 α -オレフィンは炭素数12以下、好ましくは8以下のオレフィンが望ましい。

【0026】

また、本発明の製造方法において、基材樹脂として、ポリプロピレン系樹脂 (c) とポリプロピレン系樹脂 (b) とを組合わせて用いる場合、基材樹脂中における両者の配合割合は、ポリプロピレン系樹脂 (c) が30～70重量%で、ポリプロピレン系樹脂 (b) が30～70重量%である。但し、(c) と (b) との合計量は、100重量%である。前者 (b) の配合割合が30重量%未満の量では十分な製品コストの低減が達成されない虞がある。上記観点からポリプロピレン系樹脂 (b) は、40重量%以上であることが好ましい。一方、70重量%を上回る量では発泡性が低下し肉厚で低密度の発泡成形体を得られない虞がある。上記観点からポリプロピレン系樹脂 (b) は、60重量%以下であることが好ましい。

なお、(c) と (b) とからなる配合割合における (b) が前述した (a) と (b) とからなる配合割合における (b) と比較してその上限値が70重量%と少ない理由は、(a) と (c) とでは (c) の方が発泡性が低いことから (b) の量を70重量%と少なくしなければ良好な発泡成形体を得られないためである。

【0027】

また、本発明に用いられるポリプロピレン系樹脂 (c) は、溶融張力 (MT) が30～100mNで、メルトフローレイト (MFR) が2～15g/10分を有するものが使用される。ポリプロピレン系樹脂 (c) の溶融張力 (MT) が30mNよりも低い場合には、前記した (c) の配合量とからでは、肉厚で低密度の発泡成形体を得られない虞がある。上記観点から、溶融張力 (MT) は40mN以上が好ましく、50mN以上が好ましい。一方、その上限値は、製品コストの観点から90mN以下が好ましく、80mN以下が好ましい。また、メルトフ

ローレイトが 2 g / 10 分よりも低い場合には、流動性が悪化することで、発熱し低密度の発泡層が得られないなど、押出し成形性が低下する虞がある。15 g / 10 分を超える場合には、筒状発泡体のドロダウニングが大きくなり、最終的には得られる発泡成形体に厚みムラが発生し成形安定性が低下し良好な発泡成形体を得られない虞がある。したがって、ポリプロピレン系樹脂 (c) のメルトフローレイトは 5 ~ 10 g / 10 分であることが好ましい。

【0028】

上記のポリプロピレン系樹脂 (c) は、プロピレン単独重合体や共重合体などが 60 重量%以上含有するものが使用される。共重合体の共重合体成分としては、エチレン、ブチレン、その他の α -オレフィンが挙げられ、 α -オレフィンは炭素数 12 以下、好ましくは 8 以下のオレフィンが望ましい。ポリプロピレン系樹脂 (c) は自由末端長鎖分岐を有するものが好ましく、具体的には、ポリプロピレン系樹脂 (a) を主原料に用いた発泡成形体やシート及びシートを金型で熱成形した成形品のリサイクル原料またはリサイクル原料を用いた成形品のリサイクル原料であり、熔融張力、メルトフローレイトが上記の範囲の原料である。

【0029】

また、本発明の製造方法において、基材樹脂として、ポリプロピレン系樹脂 (a) とポリプロピレン系樹脂 (b) 及びポリプロピレン系樹脂 (c) の 3 者を組合わせて用いる場合、図 7 に示すように成分座標 A (17、78、5)、B (5、72、23)、C (5、30、65)、D (65、30、5) で表される 4 点を直線で順に結んで描かれる四角形の範囲内にある成分組成 (但し、四角形の線上も含む) を用いる。

3 者の配合においては、ポリプロピレン系樹脂 (a) とポリプロピレン系樹脂 (c) の配合割合の和がより肉厚で低密度の発泡成形体を得られる観点から 30 重量%以上が好ましい。一方、十分な製品コストの低減が達成される観点から 65 重量%以下が好ましい。

(a)、(b) 及び (c) からなる組み合わせは、(a) と (c) を 5 重量%以上ずつ配合することにより (a) と (b) からなる組み合わせ或いは (b) と (c) からなる組み合わせと比較して、表面平滑性が向上し、得られる発泡成形体

の独立気泡率が高くなる傾向が認められた。

このことから (a)、(b) 及び (c) からなる組み合わせにおいて (c) が (a) (b) の分散状態を均一化させるような作用をしているのではないかと推定される。

上記 (a)、(b) 及び (c) の内、(b) 配合量が 3 0 重量%未満であると即ち、図 7 に示す成分座標 H (7 0、3 0、0)、G (0、3 0、7 0)、N (0、0、1 0 0)、L (1 0 0、0、0) で囲まれる四角形の領域であると十分な製品コストの低減が達成されない虞がある。但し、本発明の範囲に C (5、3 0、6 5)、D (6 5、3 0、5) を通る直線上の座標点を含む。一方、(a)、(b) 及び (c) の内、図 7 に示す成分座標 E (8 0、2 0、0)、M (0、1 0 0、0)、F (0、1 0 0、3 0) で囲まれる三角形の領域であると発泡性が低下し肉厚で低密度の発泡成形体を得られない虞がある。但し、本発明の成分範囲に A (1 7、7 8、5)、B (5、7 2、2 3) を通る直線上の座標点を含む。

さらに、(a)、(b) 及び (c) の内、図 7 の成分座標 E (2 0、8 0、0)、A (1 7、7 8、5)、D (6 5、3 0、5)、H (7 0、3 0、0) で囲まれた四角形の領域であると発泡性能が十分でなくなり、独立気泡率の高い発泡成形体を得られない虞や表面平滑性が低下する虞がある。これは (b) の配合量が多いものほど顕著に表れる。但し、本発明の成分範囲に A (1 7、7 8、5)、D (6 5、3 0、5) を通る直線上の座標点を含む。

【0 0 3 0】

また、(a)、(b) 及び (c) の内、図 7 の成分座標 B (5、7 2、2 3)、F (0、7 0、3 0)、G (0、3 0、7 0)、C (5、3 0、6 5) で囲まれた四角形の領域であると前記した発泡成形体の独立気泡率の向上効果が十分でなくなる虞や表面平滑性が低下する虞がある。但し、B (5、7 2、2 3)、C (5、3 0、6 5) を通る直線上の座標点も含む。この場合も (b) の配合量が多いものほど顕著に表れる。

なお、(b) の配合割合の上限値が 7 2 ~ 7 8 重量%である理由は、(c) と (b) とからなる配合割合では、(b) の上限値が 7 0 重量%であるのに対して

(a)、(b) 及び (c) とからなる配合割合では、発泡性の特に良好な (a) と発泡性の良好な (c) を含んでいることから (b) の上限値が 7 2 ~ 7 8 重量 % と多くても良好な発泡成形体を得られる。また、(a) と (b) とからなる配合割合では、発泡性の特に良好な (a) が含まれていることから (b) の上限値が 8 0 重量 % と多くても良好な発泡成形体を得られることによる。

【 0 0 3 1 】

尚、本発明において発泡成形体の基材樹脂としてポリプロピレン系樹脂に本発明の目的硬化を阻害しない範囲で他の樹脂を添加することができる。その場合、添加量は 3 0 重量 % 異化が好ましく、2 0 重量 % 以下がより好ましい。

【 0 0 3 2 】

本発明において、筒状発泡体 2 は、本発明におけるいずれの組合せの基材樹脂においても、発泡剤と基材樹脂とを押出機内にて加熱混練して発泡性溶融樹脂とした後、該溶融樹脂を、単位面積当たりの吐出速度（以下、単に吐出速度という） $15 \text{ kg} / \text{時} \cdot \text{cm}^2$ 以上、好ましくは、 $35 \text{ kg} / \text{時} \cdot \text{cm}^2$ 以上、更に好ましくは $50 \text{ kg} / \text{時} \cdot \text{cm}^2$ 以上でダイから筒状に押出すことにより形成される。尚、上記吐出速度の上限は概ね $500 \text{ kg} / \text{時} \cdot \text{cm}^2$ である。また、本明細書における吐出速度とは、押出機先端部に取り付けられたダイから吐出される溶融樹脂の吐出量（ $\text{kg} / \text{時}$ ）を該ダイの開口部の面積で割った値である。但し、筒状発泡体を形成する際に一般にブロー成形で実施されるダイからの溶融樹脂の間欠的な吐出を採用する場合は、該ダイの開口部が閉じられている状態から開いた状態へと変化することにより溶融樹脂が間欠的に吐出されるため、開口部の面積が溶融樹脂が吐出される間において変化し、場合によっては溶融樹脂の吐出量も変化する。そのような場合には、吐出速度を求めるために、溶融樹脂の吐出量として変化する開口部の面積が最大となった時の吐出量を、ダイの開口部の面積として変化する開口部の面積の最大値を採用して上記の通り算出される。また、発泡性溶融樹脂が共押出し法により、ダイ内にて他の非発泡性溶融樹脂及び／又は他の発泡性溶融樹脂と合流されダイの開口部から吐出される場合も、前記した通りとする。

【 0 0 3 3 】

特願 2002-287761

前記筒状発泡体 2 は、前記ポリプロピレン系樹脂 (b) を含み、(a)、(c) を任意に組み合わせた樹脂と発泡剤とを押出機内にて加熱混練して発泡性溶融樹脂とした後、前述の通り、該溶融樹脂を吐出速度 $15 \text{ kg} / \text{時} \cdot \text{cm}^2$ 以上でダイから押出すことによって形成される。本発明においては、このように発泡性溶融樹脂を高吐出速度で押出すことによって筒状発泡体 2 が形成されるので、押出された軟化状態の筒状発泡体 2 が発泡層 21 を有することとなる。

【0034】

上記吐出速度が小さすぎる場合は、いずれの組合せの基材樹脂においても肉厚の発泡層 21、見掛け密度の小さい発泡層 21 を有する筒状発泡体 2 を得ることが困難である虞があり、筒状発泡体 2 を金型 4、4 にて成形して得られる発泡成形体の物理的強度、断熱性、外観が低下する虞がある。

一方、吐出速度が大きすぎる場合は、該溶融樹脂のダイからの吐出時の発熱が大きく発泡層の気泡が破泡して低密度の発泡成形体を得られない虞がある。

【0035】

本発明の方法において使用される発泡剤としては、例えば、プロパン、ノルマルブタン、イソブタン、ノルマルペンタン、イソペンタン、ノルマルヘキサン、イソヘキサン、シクロヘキサン等の脂肪族炭化水素、塩化メチル、塩化エチル等の塩化炭化水素、1, 1, 1, 2-テトラフロロエタン、1, 1-ジフロロエタン等のフッ化炭化水素、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、メチルエチルエーテル等の脂肪族エーテル、メチルアルコール、エチルアルコール等の脂肪族アルコール、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート等のジアルキルカーボネートなどの有機系物理発泡剤、二酸化炭素、窒素、空気、水等の無機系物理発泡剤、炭酸水素ナトリウム、クエン酸ナトリウム、アゾジカルボンアミド等の分解型化学発泡剤が挙げられる。これらの発泡剤は、混合して用いることもできる。

【0036】

本発明方法においては、前記した発泡剤の中でも二酸化炭素を含む物理発泡剤であることが好ましい。すなわち、本発明においては、二酸化炭素のみ、二酸化炭素とその他の物理発泡剤との混合物理発泡剤を用いても良い。

【0037】

二酸化炭素は、ポリプロピレン系樹脂に対する溶解度がブタン等の有機系物理発泡剤に比較すると小さいので、押出機内における高压下では基材樹脂のポリプロピレン系樹脂に溶解しているが、ダイから大気圧下に放出されると急激にポリプロピレン系樹脂から気化して分離する。従って、二酸化炭素、及び二酸化炭素を含む物理発泡剤を用いて発泡層 21 を形成すると、該発泡剤が急激に気化し発泡が素早く完了すること、該発泡剤が樹脂中に殆ど或いは全く残存しなくなることにより樹脂が可塑化されることがないので、有機系物理発泡剤を使用して得られたものと比較すると、硬い軟化状態の発泡層 21 を有する筒状発泡体 2 が得られる。

【0038】

かかる筒状発泡体 2 は、金型 4 にて成形し冷却して、合わせ金型空間部通りの発泡成形体を得る際、発泡成形体の温度が多少高い状態で金型 4 から取出しても目的形状を十分維持できる圧縮強度等の物理的強度を有するものとなる。よって、二酸化炭素を含む物理発泡剤を用いることで発泡後の冷却時間が大幅に短縮され、生産効率が向上する利点がある。

【0039】

また、二酸化炭素は不燃性であり、二酸化炭素を含む物理発泡剤を用いて形成された発泡成形体は着火を防ぐための養生期間が短縮される。更に、ブタン等の可燃性ガスを使用しないので、製造時の安全性及び得られる発泡成形体の難燃性も向上する。

【0040】

尚、二酸化炭素はその他の混合物理発泡剤を使用する場合も、その他の物理発泡剤として使用されるブタン等の有機系物理発泡剤の使用量が低減されるので、効果の程度に多少の差があるとしても、二酸化炭素からなる発泡剤を使用する場合と同様の前記効果を得ることができる。

【0041】

前記物理発泡剤（混合物理発泡剤の場合は各物理発泡剤の合計量）は、発泡層 21 を構成する基材樹脂 1 kg 当り 0.1～0.8 モル添加されていることが好

ましく、0. 2 ～ 0. 5 モル添加されていることがより好ましい。

【0 0 4 2】

該物理発泡剤の添加量が、発泡層 2 1 を構成する基材樹脂 1 k g 当り 0. 1 モル未満の場合は、発泡層 2 1 の見掛け密度が大きくなるため、用途によっては断熱性、軽量性が劣るものとなる虞がある。一方、0. 8 モルを超える場合は、多量の発泡剤が急激に気化することによる発泡力に気泡膜が耐え切れず破泡して、見掛け密度、独立気泡率が低下し、外観の悪い発泡成形体となる虞がある。

【0 0 4 3】

本発明方法において、物理発泡剤に二酸化炭素を含む発泡剤を使用する場合、二酸化炭素を発泡剤 1 0 0 モル％に対して 2 0 ～ 1 0 0 モル％含有することが好ましい。より好ましくは 5 0 ～ 1 0 0 モル％、更に好ましくは 7 0 ～ 1 0 0 モル％含まれている。かかる配合の発泡剤は急激に気化し発泡層 2 1 を急激に冷却するので、気泡径が細かく、独立気泡率が高いものを得ることができる。

【0 0 4 4】

また、二酸化炭素を含む発泡剤を用いると、前述したように、発泡剤によりポリプロピレン系樹脂が可塑化する程度が少ないか、若しくは可塑化しないので、寸法安定性や強度に優れ、特に金型 4 から取出した直後、若しくは取り出してから僅かな時間で寸法安定性や強度に優れる発泡成形体を得ることができる。

【0 0 4 5】

前記発泡層 2 1 を構成する基材樹脂には、気泡調整剤、紫外線吸収剤、赤外線吸収剤、赤外線反射剤、難燃剤、流動性向上剤、耐候剤、着色剤、熱安定剤、酸化防止剤、充填剤等の各種添加剤を必要に応じて添加しても良い。

【0 0 4 6】

本明細書における溶融張力 (M T) は、株式会社東洋精機製作所製のメルトテンションテスター II 型を使用して、孔の直径 2. 0 9 5 mm、長さ 8 mm の真っ直ぐな孔を有する円筒状のオリフィスを用い、溶融樹脂の温度 2 3 0 ℃、ピストン速度 1 0 mm / 分の押出条件で樹脂を紐状に押出し、この紐状物を直径 4 5 mm の張力検出用プーリーに掛けた後、5 r p m / 秒 (紐状物の捲取り加速度：1. 3 × 1 0 ⁻² m / 秒²) 程度の割合で捲取り速度を徐々に増加させていきながら

直径 5 0 m m の捲取りローラーで捲取ることによって測定する。

【 0 0 4 7 】

熔融張力 (M T) を求めるには、次に、張力検出用プーリーに掛けた紐状物が切れるまで捲取り速度を増加させ、紐状物が切れた時の捲取り速度：R (r p m) を求める。次いで、 $R \times 0.7$ (r p m) の一定の捲取り速度において紐状物の捲取りを再度行い、張力検出用プーリーと連結する検出器により検出される紐状物の熔融張力を経時的に測定し、縦軸に熔融張力を、横軸に時間を取ったグラフに示すと、図 6 のような振幅をもったグラフが得られる。

【 0 0 4 8 】

本明細書における熔融張力としては、図 6 に示すように振幅の安定した部分の振幅の中央値 (X) を採用する。但し、捲取り速度が 5 0 0 r p m に達しても紐状物が切れない場合には、捲取り速度を 5 0 0 r p m として紐状物を捲き取って求めたグラフより紐状物の熔融張力を求める。

【 0 0 4 9 】

尚、熔融張力の経時的測定の際に、まれに特異な振幅値が検出されることがあるが、このような特異な振幅値は無視するものとする。

【 0 0 5 0 】

本明細書におけるポリプロピレン系樹脂のメルトフローレイト (M F R) は、J I S K 7 2 1 0 (1 9 7 6 年) の表 1 の条件 1 4 により測定するものとする。

【 0 0 5 1 】

本発明方法において筒状発泡体が、発泡性溶融樹脂と非発泡性溶融樹脂とを共押出することにより得られた外側及び／又は内側表面に熱可塑性樹脂層を有する多層筒状発泡体であることが好ましい。

例えば、図 3 (b) に示すように、発泡層 2 1 の外側表面に樹脂層 2 2 が設けられている多層筒状発泡体 2 を用いても良い。また、図 3 (c) に示すように、発泡層 2 1 の内側表面に樹脂層 2 3 が設けられている多層筒状発泡体 2 を用いても良い。更に、図 3 (d) に示すように、発泡層 2 1 の外側表面に樹脂層 2 2 が設けられていると共に、発泡層 2 1 の内側表面に樹脂層 2 3 が設けられている多

層筒状発泡体 2 を用いても良い。

【0052】

樹脂層 22 及び／又は樹脂層 23 が設けられている多層筒状発泡体 2 を用いた場合、得られる発泡成形体の寸法精度、強度などが向上し、外観的にも優れたものが得られる観点から好ましい態様である。また、押出安定性が向上し、樹脂層 22、23 が発泡層 21 の破泡を防ぎ、見掛け密度の低い発泡成形体 that 得られる作用効果も発揮する。

【0053】

また、樹脂層 22、23 は単層のものに限らず多層のものも包含する。例えばポリアミド系樹脂等のガスバリアー性樹脂層を有する多層の樹脂層が挙げられる。

【0054】

筒状発泡体の樹脂層を構成する樹脂としては、特に制限はないが、通常は、成形性に優れると共に容易に入手できることから、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリスチレン系樹脂が使用される。尚、発泡層の基材樹脂であるポリプロピレン系樹脂との接着が良いものが好ましい。

【0055】

前記樹脂層に用いられるポリスチレン系樹脂は、スチレンの単独重合体や共重合体が挙げられ、その共重合体中に含まれるスチレン系モノマー単位は少なくとも 25 重量%以上、好ましくは 50 重量%以上、より好ましくは 70 重量%以上である。具体的には、ポリスチレン、ゴム変性ポリスチレン、スチレンーアクリロニトリル共重合体、スチレンーブタジエンーアクリロニトリル共重合体、スチレンーアクリル酸共重合体、スチレンーメタクリル酸共重合体、スチレンーメタクリル酸メチル共重合体、スチレンーメタクリル酸エチル共重合体、スチレンーアクリル酸メチル共重合体、スチレンーアクリル酸エチル共重合体、スチレンー無水マレイン酸共重合体、ポリスチレンーポリフェニレンエーテル共重合体、ポリスチレンとポリフェニレンエーテルとの混合物などが挙げられる。

【0056】

前記したポリスチレン系樹脂に対して発泡層との接着性を向上するために相溶

化剤成分、弾性成分及び前記した成分とポリプロピレン系樹脂を30重量%以下添加することが好ましく、20重量%以下添加することが好ましい。その下限値は、概ね、5重量%である。

【0057】

前記相溶化成分や弾性成分として作用する添加剤としては、例えば、リサイクル性、コスト面で、ハイインパクトポリスチレン等のゴム変性ポリスチレン、スチレン-ブタジエンスチレンブロック共重合体、スチレン-イソプレンスチレンブロック共重合体等のスチレン-共役ジエンブロック共重合体や、その水添物等のスチレン系のものを採用することが好ましい。

【0058】

前記樹脂層に用いられるポリエチレン系樹脂としては、エチレンの単独重合体、エチレンと炭素数が3~12個の α -オレフィンとからなる共重合体等が60重量%以上含有されているものが挙げられ、具体的には、高密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、超低密度ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体等が好ましい。

【0059】

前記したポリエチレン系樹脂に対して発泡層との接着性を向上するためにポリプロピレン系樹脂を30重量%以下添加することが好ましく、20重量%以下添加することが好ましい。その下限値は、概ね、5重量%である。

【0060】

ポリエチレン系樹脂に添加するポリプロピレン系樹脂としては、例えば、前記した発泡層のポリプロピレン系樹脂が挙げられる。

【0061】

前記樹脂層に用いられるポリプロピレン系樹脂としては、プロピレンの単独重合体や共重合体等が60重量%以上含有されているものが挙げられ、共重合成分としては、エチレン、ブチレン、その他の α -オレフィンが挙げられ、該 α -オレフィンの炭素数は12以下、好ましくは8以下である。

【0062】

その際、樹脂層を構成する全重量に対してポリプロピレン系樹脂は、60重量

%以上が好ましく、70重量%がより好ましく、100重量%が最も好ましい。

【0063】

但し、本発明方法の発泡成形体における樹脂層はこれらに限定するものではなく、例えば、ポリカーボネート樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂等の熱可塑性樹脂を使用することもできる。

【0064】

本明細書でいう熱可塑性樹脂層とは、非発泡性溶融樹脂に基づくもので非発泡樹脂層のことをいう。

【0065】

本発明において、図3(d)の構成からなる筒状発泡体2による発泡成形体は、圧縮強度、曲げ強度、引張り強度等が向上し表面硬度も高いので、ダクト、タンク、容器、パレット等に好ましく使用される。

【0066】

本発明における発泡成形体の発泡層21の見掛け密度は $0.03 \sim 0.3 \text{ g/cm}^3$ であるが好ましい。該見掛け密度が 0.3 g/cm^3 を超える場合は、密度が大きすぎて発泡体特有の軽量性、緩衝性、柔軟性、断熱性等が低下しすぎる虞がある。一方、見掛け密度が 0.03 g/cm^3 未満の場合は、密度が小さすぎて圧縮応力等の物理的強度が低下しすぎる虞がある。

【0067】

本発明は肉厚の発泡成形体を得るのに適しており、発泡成形体における発泡層21の平均厚みは、目的とする発泡成形体の形状により異なるが、通常2mm以上、特に4mm以上であることが、肉厚の厚い発泡成形体とする観点から好ましい。多層発泡成形体においても同様である。その上限値は概ね30mmである。

尚、発泡層21の平均厚みは発泡成形体の押出方向に対して垂直な発泡層断面の厚みを等間隔に10点測定し、これらの算術平均を平均厚みとする。但し、発泡成形体の形状によっては、潰された部分や引伸ばされた部分を有するものもあるため、発泡層21の平均厚みの測定は、そのような部分について測定することは避けるべきである。また、筒状発泡体を潰して得られる板状の発泡成形体の場合、筒状発泡体の厚みに相当する部分を前記した方法により得られた値を採用す

ることとする。

【0 0 6 8】

本発明方法による熱可塑性樹脂層を積層してなる発泡成形体の場合、熱可塑性樹脂層の平均厚みは、得られる発泡成形体の剛性が向上する観点から 0. 3 mm 以上が好ましく、0. 5 mm 以上が好ましい。一方、その上限値は、軽量性と緩衝性のバランスの観点から 5 mm 以下が好ましく、3 mm 以下が好ましい。

尚、樹脂層の平均厚みは、発泡層 2 1 の平均厚みの測定と同様に樹脂層の平均厚みを測定した値を採用する。

【0 0 6 9】

本発明による発泡成形体の発泡層 2 1 の平均気泡径は、下限が 0. 1 mm 以上、更に 0. 3 mm 以上であることが好ましく、上限は 5. 0 mm 以下、更に 3. 0 mm 以下、特に 1. 0 mm 以下が好ましい。

平均気泡径が小さすぎる場合は、筒状発泡体に発生するひだ状の浪打（コルゲート）に起因する皺が発泡成形体に発生する虞がある。一方、平均気泡径が大きすぎる場合は、発泡成形体の外観及び断熱性を損ねる虞れがあり、用途によっては不十分なものとなる可能性がある。

【0 0 7 0】

尚、発泡層 2 1 の平均気泡径は、ASTM D 3 5 7 6 - 7 7 に準拠した方法により測定する。具体的には、発泡層断面を拡大投影し、投影画像上に厚み方向に直線を引き、その直線と交差する気泡数をカウントし、画像上の直線長さを気泡数で割ることによって求めた値を更に 0. 6 1 6 で割った値を採用する。発泡層断面は、直交する三方向（押出方向、幅方向及び厚み方向）の内、押出方向の断面と幅方向の断面における厚み方向の平均気泡径を求め、更にこれらの断面の平均気泡径を算術平均することによって求められる値を発泡層 2 1 の平均気泡径とする。なお、測定箇所は発泡成形体の中央部とする。但し、発泡成形体の形状によっては、潰された部分や引伸ばされた部分を有するものもあるため、発泡層 2 1 の平均気泡径の測定は、気泡が大きく変形している部分について測定しないこととする。また、筒状発泡体を潰して得られる板状の発泡成形体の場合、筒状発泡体の厚みに相当する部分を前記した方法により得られた値を採用することと

する。

【0071】

【実施例】

以下、実施例を挙げて本発明をより詳細に説明する。

【0072】

実施例 1

サンアロマー株式会社製ポリプロピレン系樹脂 (a) PF814 (MT: 200 mN、MFR: 3 g/10 分) 70 重量%、出光石油化学株式会社製ポリプロピレン系樹脂 (b) J-700GP (MT: 4 mN、MFR: 9 g/10 分) 30 重量%を混合した基材樹脂 100 重量部に対して、気泡調整剤マスターバッチ (ベースレジン: 低密度ポリエチレン、ステアリン酸ナトリウム 5 重量%、タルク 10 重量%) 3.1 重量部を混合し、内径 6.5 mm の押出機へ供給し、加熱溶解混練してから、基材樹脂 1 kg に対して 0.34 モルのイソブタン (発泡剤 100 モル%に対してイソブタン 100 モル%) を押出機の途中から圧入混練して発泡性溶融樹脂とした。

【0073】

次いで、発泡性溶融樹脂の温度 (以下、単に「溶融温度」という) を 167℃ に調整し、アキュムレータに充填した。次に、各アキュムレータのラムを押すとともに、環状ダイ先端に配置されたゲートを開くことにより発泡性溶融樹脂を該ダイから吐出速度 64 kg/時・cm² で押出すことにより、筒状発泡体を形成した。得られた筒状発泡体は、発泡状態、外観共に非常に良好なものであった。

【0074】

次に、得られた筒状発泡体を環状ダイ直下に位置する、円筒形状金型内に配置して、型締め後金型下方に取り付けられた気体吹き込み口から筒状発泡体の内部に加圧気体 (空気) を吹き込むと同時に筒状発泡体外面と金型内面との間を減圧することにより成形し、冷却、離型したダクト形状の発泡成形体 (断面形状が四角形の筒状、サイズ 70 mm × 150 mm × 600 mm) を形成した。得られた発泡成形体の表面には筒状発泡体に発生するひだ状の浪打 (コルゲート) に起因

する皺もなく外観良好であった。

【0075】

実施例 2

実施例 1 において、ポリプロピレン系樹脂 (a) PF814 30 重量%、ポリプロピレン系樹脂 (b) J-700GP 70 重量%を混合した基材樹脂 100 重量部に対して、気泡調整剤マスターバッチ 3.1 重量部を混合し、同様に基材樹脂 1 kg に対して 0.34 モルのイソブタン (発泡剤 100 モル%に対してイソブタン 100 モル%) を押出機の途中から圧入混練して発泡性溶融樹脂とした。

【0076】

次いで、溶融温度及び吐出速度を表 1 に示した条件で行い、実施例 1 と同様に型内に配置し、ダクト形状の発泡成形体を形成した。得られた発泡成形体の表面には筒状発泡体に発生するひだ状の浪打 (コルゲート) に起因する皺もなく外観良好であった。

【0077】

実施例 3

実施例 1 において、ポリプロピレン系樹脂 (a) PF814 70 重量%、ポリプロピレン系樹脂 (b) J-700GP 30 重量%を混合した基材樹脂 100 重量部に対して、気泡調整剤マスターバッチ 3.1 重量部を混合し、同様に基材樹脂 1 kg に対して 0.34 モルの液化した二酸化炭素 (発泡剤 100 モル%に対して二酸化炭素 100 モル%) を押出機の途中から圧入混練して発泡性溶融樹脂とした。

【0078】

次いで、溶融温度及び吐出速度を表 1 に示した条件で行い、実施例 1 と同様に型内に配置し、ダクト形状の発泡成形体を形成した。得られた発泡成形体の表面には筒状発泡体に発生するひだ状の浪打 (コルゲート) に起因する皺もなく外観良好であった。

実施例 1 と比較して二酸化炭素からなる物理発泡剤を用いることで発泡後の冷却時間がおよそ 30 % に短縮された。

【0079】

実施例 4

実施例 1 において、ポリプロピレン系樹脂 (a) PF814 20 重量%、ポリプロピレン系樹脂 (b) J-700GP 80 重量%を混合した基材樹脂 100 重量部に対して、気泡調整剤マスターバッチ 3.1 重量部を混合し、基材樹脂 1 kg に対して 0.31 モルのイソブタン (発泡剤 100 モル%に対してイソブタン 100 モル%) を押出機の途中から圧入混練して発泡性溶融樹脂とした。

【0080】

次いで、溶融温度及び吐出速度を表 1 に示した条件で行い、実施例 1 と同様に型内に配置し、ダクト形状の発泡成形体を形成した。得られた発泡成形体の表面には筒状発泡体に発生するひだ状の浪打 (コルゲート) に起因する皺もなく外観良好であった。

【0081】

実施例 5

基材樹脂 1 kg に対して 0.31 モルの液化した二酸化炭素 (発泡剤 100 モル%に対して二酸化炭素 100 モル%) を押出機の途中から圧入混練したこと以外は、実施例 3 と同様に発泡性溶融樹脂とした。

内層及び外層用の原料として実施例 1 にて得た発泡成形体の回収原料 (MT: 45 mN、MFR: 7 g/10 分) に着色剤を配合して、それぞれを内径 40 mm の 2 台の押出機に別々に供給し、加熱溶融混練して非発泡性溶融樹脂とした。

【0082】

次いで、発泡性溶融樹脂の温度を 172℃、非発泡性溶融樹脂の温度を 185℃に調整し、それぞれの押出機に連結された別々のアキュムレータに充填した。次に、各アキュムレータのラムを同時に押すとともに、環状ダイ先端に配置されたゲートを開くことにより該溶融物をダイから吐出速度 80 kg/時・cm²で共押出することにより、多層筒状発泡体を成形した。この時、アキュムレータによりダイ内に注入された各溶融物はダイ先端付近に設けられたゲート付近で合流し、層状になってダイより排出され、図 3 (d) に示すような、内層/発泡層/外層からなる多層筒状発泡体を形成した。上記内層および外層は、非発泡

樹脂層である。

【0083】

得られた多層筒状発泡体は、上下において径の変動が小さい円筒状のもので、特に外観において優れたものであった。

【0084】

次に、得られた多層筒状発泡体を用いて実施例1と同様にブロー成形を行なうことにより、ダクト形状の発泡成形体を形成した。得られた発泡成形体の表面には筒状発泡体に発生するひだ状の浪打（コルゲート）に起因する皺もなく外観良好であった。なお、発泡成形体における外側樹脂層と内側樹脂層の厚みは共に1.0mmであった。

実施例1と比較して二酸化炭素からなる物理発泡剤を用いることで発泡後の冷却時間がおよそ30%に短縮された。

【0085】

比較例1

サンアロマー株式会社製ポリプロピレン系樹脂（a）PF814（MT：200mN、MFR：3g/10分）85重量%と、ポリプロピレン系樹脂（b）J-700GP 15重量%を混合した基材樹脂100重量部に対して、気泡調整剤マスターバッチ（ベースレジン：低密度ポリエチレン、ステアリン酸ナトリウム5重量%、タルク10重量%）3.1重量部を混合し、内径65mmの押出機へ供給し、加熱溶融混練してから、実施例1と同様に、基材樹脂1kgに対して0.34モルのイソブタン（発泡剤100モル%に対してイソブタン100モル%）を押出機の途中から圧入混練して発泡性溶融樹脂とした。

【0086】

実施例1と同様の溶融温度、略同様の吐出速度にて押出し、筒状発泡体の形成を試みた。しかし、得られた発泡成形体は外観及び成形性が良好であるものの製品コストが高いものであった。

【0087】

比較例2

サンアロマー株式会社製ポリプロピレン系樹脂（a）PF814 15重量%

と、ポリプロピレン系樹脂（b）J-700GP 85重量%を混合した基材樹脂100重量部に対して、気泡調整剤マスターバッチ 3.1重量部を混合し、基材樹脂1kgに対して0.34モルのイソブタン（発泡剤100モル%に対してイソブタン100モル%）を押出機の途中から圧入混練して発泡性溶融樹脂とした。

【0088】

実施例1と略同様の略同様の溶融温度、吐出速度にて押出し、筒状発泡体の形成を試みた。しかし、得られた筒状発泡体は破泡が非常に激しいものであり、発泡状態が不良で外観上好適な成形体の形成はできないものであった。

【0089】

実施例1～5、比較例1、2について使用原料のMT、MFR、発泡成形体の形状、発泡剤の種類、発泡剤の注入量、溶融温度、吐出速度、また、得られた発泡成形体の物性として発泡層の見掛け密度、平均厚み、平均気泡径、独立気泡率及び外観を表1に示す。

なお、表中の「i-B」はイソブタンの略、「CO₂」は二酸化炭素の略である。

表1から分かるように実施例で得られた発泡成形体は、平均厚みが4.0mm以上で肉厚の発泡成形体を得られた。

【0090】

【表 1】

	原料及び配合量 (重量%)	形状	発泡剤 (mol/kg)	熔融 温度 (°C)	吐出速度 (kg/時・cm ²)	発泡成形体の物性				外観
						発泡層 密度 (g/cm ³)	厚み (mm)	平均 気泡径 (mm)	独立気 泡率 (%)	
実施例 1	(a)/(b) = 70/30	ダクト	i-B (0.34)	167	64	0.16	5.0	1.0	56	○
実施例 2	(a)/(b) = 30/70		i-B (0.34)	172	72	0.18	5.0	0.9	32	○
実施例 3	(a)/(b) = 70/30		CO ₂ (0.34)	166	70	0.15	5.0	0.5	62	○
実施例 4	(a)/(b) = 20/80		i-B (0.31)	172	75	0.22	5.0	0.9	18	○
実施例 5	(a)/(b) = 20/80		CO ₂ (0.31)	172	80	0.20	4.0	0.4	36	○
比較例 1	(a)/(b) = 85/15	ダクト	i-B (0.34)	167	62	0.16	5.0	1.0	68	○
比較例 2	(a)/(b) = 15/85		i-B (0.34)	168	78	—	—	—	—	—

(a) 樹脂: PF814 (MT=200mN, MFR=3g/10分)

(b) 樹脂: J-700GP (MT=4mN, MFR=9g/10分)

【0091】

実施例 6

ポリプロピレン系樹脂として実施例 1 にて得た発泡成形体の回収原料 (c) (MT: 45 mN、MFR: 7 g/10 分) 70 重量%と、ポリプロピレン系樹脂 (b) J-700GP 30 重量%を混合した基材樹脂 100 重量部に対して、気泡調整剤マスターバッチ 3.1 重量部を混合し、基材樹脂 1 kg に対して 0.31 モルのイソブタン (発泡剤 100 モル%に対してイソブタン 100 モル%) を実施例 1 同様押出機の途中から圧入混練して発泡性溶融樹脂とした。

【0092】

次いで、溶融温度及び吐出速度を表 1 に示した条件で行い、実施例 1 と同様に型内に配置し、ダクト形状の発泡成形体を形成した。得られた発泡成形体の表面には筒状発泡体に発生するひだ状の浪打 (コルゲート) に起因する皺もなく外観良好であった。

【0093】

実施例 7

表 2 に示した原料の配合以外は、実施例 6 と同様にして発泡性溶融樹脂を調整し、次いで、溶融温度及び吐出速度を表 1 に示した条件で行い、実施例 1 と同様に型内に配置し、ダクト形状の発泡成形体を形成した。得られた発泡成形体の表面には筒状発泡体に発生するひだ状の浪打 (コルゲート) に起因する皺もなく外観良好であった。

【0094】

実施例 8

表 2 に示した原料の配合以外は、実施例 6 と同様にして発泡性溶融樹脂を調整し、次いで、溶融温度及び吐出速度を表 2 に示した条件で行い、実施例 1 と同様に型内に配置し、ダクト形状の発泡成形体を形成した。得られた発泡成形体の表面には筒状発泡体に発生するひだ状の浪打 (コルゲート) に起因する皺もなく外観良好であった。

【0095】

比較例 3

表 2 に示した原料配合以外は実施例 6 と同様にして発泡性溶融樹脂とし、次い

で、熔融温度及び吐出速度を表 2 に示した条件で行った。その結果、得られた筒状発泡体の発泡層は、破泡が非常に激しいものであり、発泡状態が不良で外観上好適な発泡成形体の形成はできないものであった。

【 0 0 9 6 】

比較例 4

表 2 に示した原料の配合以外は、実施例 6 と同様にして発泡性溶融樹脂を調整し、次いで、熔融温度及び吐出速度を表 2 に示した条件で行い、実施例 1 と同様に型内に配置し、ダクト形状の発泡成形体を形成した。得られた発泡成形体は製品コストが高いものであった。

【 0 0 9 7 】

実施例 6 ～ 8、比較例 3、4 について使用原料の M T、M F R、発泡成形体の形状、発泡剤の種類、発泡剤の注入量、熔融温度、吐出速度、また、得られた発泡成形体の物性として発泡層の見掛け密度、平均厚み、平均気泡径、独立気泡率及び外観を表 2 に示す。

なお、表中の「 i - B」はイソブタンの略である。

実施例で得られた発泡成形体は、平均厚みが 5. 0 mm 以上で肉厚の発泡成形体を得られた。

【 0 0 9 8 】

【表 2】

	原料及び配合量 (重量%)	形状	発泡剤 (mol/kg)	熔融 温度 (°C)	吐出速度 (kg/時・cm ²)	発泡成形体の物性				外観
						発泡層 密度 (g/cm ³)	平均厚み (mm)	平均気泡 径 (mm)	独立気 泡率 (%)	
実施例 6	(c)/(b-1) = 70/30	ダクト	i-B (0.31)	167	70	0.20	5.0	0.9	61	○
実施例 7	(c)/(b-1) = 30/70		i-B (0.31)	168	72	0.24	5.0	1.0	30	○
実施例 8	(c)/(b-2) = 30/70		i-B (0.31)	172	72	0.23	5.0	0.9	5	○
比較例 3	(c)/(b-1) = 20/80	ダクト	i-B (0.31)	174	76	—	—	—	—	—
比較例 4	(c)/(b-1) = 80/20		i-B (0.31)	174	72	0.23	5.0	0.9	63	○

(c) 樹脂 ; 実施例 1 の回収原料 (MT=45mN、MFR=7g/10分)
(b-1) 樹脂 ; J-700GP (MT=4mN、MFR=9g/10分)
(b-2) 樹脂 ; K1014 (MT=14mN、MFR=4.7g/10分)

【0099】

実施例 9

ポリプロピレン系樹脂 (a) PF814 30重量%、ポリプロピレン系樹脂 (b) J-700GP 30重量%、ポリプロピレン系樹脂 (c) として実施例 1 にて得た発泡成形体の回収原料 (MT: 45 mN、MFR 7 g/10 分) 40 重量%、を混合した基材樹脂 100 重量部に対して、気泡調整剤マスターバッチ 3.1 重量部を混合し、同様に基材樹脂 1 kg に対して 0.31 モルのイソブタン (発泡剤 100 モル%に対してイソブタン 100 モル%) を実施例 1 同様押出機の途中から圧入混練して発泡性溶融樹脂とした。

【0100】

次いで、発泡性溶融樹脂の温度を 171℃ に調整し、アキュムレータに充填した。次に、各アキュムレータのラムを押すと同時に、環状ダイ先端に配置されたゲートを開くことにより発泡性溶融樹脂を該ダイから吐出速度 75 kg/時・cm² で押出すことにより、筒状発泡体を形成した。得られた筒状発泡体は、発泡状態、外観共に良好なものであった。

【0101】

次に、得られた筒状発泡体を実施例 1 と同様に型内に配置し、ダクト形状の発泡成形体を形成した。得られた発泡成形体の表面には筒状発泡体に発生するひだ状の浪打 (コルゲート) に起因する皺もなく外観良好であった。

【0102】

実施例 10

表 3 に示した原料の配合以外は、実施例 9 と同様にして発泡性溶融樹脂を調整し、次いで、溶融温度及び吐出速度を表 3 に示した条件で行った。得られた発泡成形体の表面には筒状発泡体に発生するひだ状の浪打 (コルゲート) に起因する皺もなく外観良好であった。

【0103】

実施例 11

表 3 に示した原料の配合以外は、実施例 9 と同様に押出機の途中から圧入混練して発泡性溶融樹脂を調整し、次いで、溶融温度及び吐出速度を表 3 に示した条件で行った。得られた発泡成形体の表面には筒状発泡体に発生するひだ状の浪打

(コルゲート) に起因する皺もなく外観良好であった。

【0 1 0 4】

比較例 5

表 3 に示した原料配合以外は、実施例 9 と同様に押出機の途中から圧入混練して発泡性溶融樹脂を調整し、次いで、溶融温度及び吐出速度を表 3 に示した条件で行った。

【0 1 0 5】

その結果、得られた筒状発泡体の発泡層は破泡が非常に激しいものであり、発泡状態が不良で外観上好適な成形体の形成はできないものであった。

【0 1 0 6】

実施例 9 ～ 1 1、比較例 5 について使用原料の M T、M F R、発泡成形体の形状、発泡剤の種類、発泡剤の注入量、溶融温度、吐出速度、また、得られた発泡成形体の物性として発泡層の見掛け密度、平均厚み、平均気泡径、独立気泡率及び外観を表 3 に示す。なお、表中の「i - B」はイソブタンの略である。

実施例で得られた発泡成形体は、平均厚みが 5 . 0 mm 以上で肉厚の発泡成形体を得られた。

【0 1 0 7】

【表 3】

	原料及び配合量 (重量%)	形状	発泡剤 (mol/kg)	熔融 温度 (℃)	吐出速度 (kg/時・cm ²)	発泡成形体の物性				外観
						発泡層 密度 (g/cm ³)	平均厚み (mm)	平均 気泡径 (mm)	独立気 泡率 (%)	
実施例 9	(a)/(b)/(c) = 30/30/40	ダクト	i-B (0.31)	171	75	0.20	5.0	0.8	80	○
実施例 10	(a)/(b)/(c) = 25/50/25		i-B (0.31)	172	78	0.21	5.0	0.9	67	○
実施例 11	(a)/(b)/(c) = 10/30/60		i-B (0.31)	171	76	0.20	5.0	0.9	70	○
比較例 5	(a)/(b)/(c) = 5/90/5	ダクト	i-B (0.31)	174	80	—	—	—	—	—

(a) 樹脂 ; PF814 (MT=200mN、MFR=3g/10分)

(b) 樹脂 ; J-700GP (MT=4mN、MFR=9g/10分)

(c) 樹脂 ; 実施例 1 の回収原料 (MT=45mN、MFR=7g/10分)

【0108】

実施例 1 2

サンアロマー株式会社製ポリプロピレン系樹脂 (a) P F 8 1 4 7 0 重量%、出光石油化学株式会社製ポリプロピレン系樹脂 (b) J - 7 0 0 G P 3 0 重量%を混合した基材樹脂 1 0 0 重量部に対して、気泡調整剤マスターバッチ (ベースレジン：低密度ポリエチレン、ステアリン酸ナトリウム 5 重量%、タルク 1 0 重量%) 3 . 1 重量部を混合した基材樹脂 1 k g に対して 0 . 3 4 モルのイソブタン (発泡剤 1 0 0 モル%に対してイソブタン 1 0 0 モル%) を押出機の途中から圧入混練し、発泡性溶融樹脂とした。

内層及び外層用の原料として実施例 1 にて得た発泡成形体の回収原料 (M T : 4 5 m N、M F R 7 g / 1 0 分) に着色剤を配合して、それぞれを内径 4 0 m m の 2 台の押出機に別々に供給し、加熱溶融混練して非発泡性溶融樹脂とした。

【 0 1 0 9 】

次いで、発泡性溶融樹脂の温度を 1 6 7 ℃、非発泡性溶融の温度を 1 8 5 ℃に調整し、それぞれの押出機に連結された別々のアキュムレータに充填した。次に、各アキュムレータのラムを同時に押すとともに、環状ダイ先端に配置されたゲートを開くことによりそれら溶融樹脂をダイから吐出速度 7 0 k g / 時・c m²で共押出することにより、多層筒状発泡体を成形した。この時、アキュムレータにより該ダイ内に注入された各溶融物は該ダイ先端付近に設けられたゲート付近で合流し、層状になって該ダイより排出され、内層／発泡層／外層からなる多層筒状発泡体を形成した。上記内層および外層は、非発泡樹脂層である。

【 0 1 1 0 】

得られた多層筒状発泡体は、上下において径の変動が小さい円筒状のもので、発泡状態が良好で特に外観において優れたものであった。

【 0 1 1 1 】

次に、得られた筒状発泡体を該ダイ直下に位置する、平板形状金型内に配置して、型締め後、筒状発泡体の内面の全面を融着させると同時に、筒状発泡体外面と金型内面との間を減圧することにより成形し、冷却、離型して全体の厚み 1 5 m m × 縦 6 0 0 m m × 横 3 0 0 m m のパネル形状の発泡成形体を形成した。なお、外側樹脂層の厚みと内側樹脂層の厚みが共に 1 . 5 m m であった。得られた発泡

成形体の表面には筒状発泡体に発生するひだ状の浪打（コルゲート）に起因する皺もなく外観良好であった。また、発泡成形体の内部には空間がないものであった。

【0 1 1 2】

実施例 1 3

実施例 1 2 において、ポリプロピレン系樹脂（a）P F 8 1 4 3 0 重量%、ポリプロピレン系樹脂（b）J - 7 0 0 G P 7 0 重量%を混合した基材樹脂 1 0 0 重量部に対して、気泡調整剤マスターバッチ 3 . 1 重量部を混合し、同様に基材樹脂 1 k g に対して 0 . 3 4 モルのイソブタン（発泡剤 1 0 0 モル%に対してイソブタン 1 0 0 モル%）を押出機の途中から圧入混練して発泡性溶融樹脂とした。

【0 1 1 3】

次いで、溶融温度及び吐出速度を表 4 に示した条件で行い、実施例 1 2 と同様に型内に配置し、全体の厚み 1 5 m m × 縦 6 0 0 m m × 横 3 0 0 m m のパネル形状の発泡成形体を形成した。なお、外側樹脂層の厚みと内側樹脂層の厚みが共に 1 . 5 m m であった。得られた発泡成形体の表面には筒状発泡体に発生するひだ状の浪打（コルゲート）に起因する皺もなく外観良好であった。また、発泡成形体の内部には空間がないものであった。

【0 1 1 4】

比較例 6

表 4 に示した原料の配合以外は、実施例 1 2 と同様に押出機の途中から圧入混練して発泡性溶融樹脂を調整し、次いで、溶融温度及び吐出速度を表 4 に示した条件で行った。

【0 1 1 5】

その結果、得られた筒状発泡体の発泡層は破泡が非常に激しいものであり、発泡状態が不良で外観上好適な成形体の形成はできないものであった。

【0 1 1 6】

比較例 7

表 4 に示した原料の配合以外は、実施例 1 2 と同様に押出機の途中から圧入混

練して発泡性溶融樹脂を調整し、次いで、溶融温度及び吐出速度を表 4 に示した条件で行った。

【0 1 1 7】

その結果、得られた筒状発泡体は良品が得られるものの製品コストが高いものであった。なお、外側樹脂層の厚みと内側樹脂層の厚みが共に 1. 5 mm であった。得られた発泡成形体の内部には空間がないものであった。

【0 1 1 8】

実施例 1 2、1 3、比較例 6、7 について使用原料の M T、M F R、発泡成形体の形状、発泡剤の種類、発泡剤の注入量、溶融温度、吐出速度、また、得られた発泡成形体の物性として発泡層の見掛け密度、平均厚み(得られた発泡成形体において筒状発泡体の厚みに相当する部分)、平均気泡径、独立気泡率及び外観を表 4 に示す。なお、表中の「i - B」はイソブタンの略である。

【0 1 1 9】

【表 4】

	原料及び配合量 (重量%)	形状	発泡剤の 種類 発泡剤の 注入量 (mol/kg)	熔融 温度 (℃)	吐出速度 (kg/時・cm ²)	発泡成形体の物性				外観
						発泡層 の見掛け 密度 (g/cm ³)	平均厚み (mm)	平均 気泡径 (mm)	独立気 泡率 (%)	
実施例 12	(a)/(b) = 70/30	パネル	i-B (0.34)	167	70	0.15	7.5	1.2	56	○
実施例 13	(a)/(b) = 30/70		i-B (0.34)	172	76	0.16	7.5	1.0	32	○
比較例 6	(a)/(b) = 15/85	パネル	i-B (0.34)	172	78	—	—	—	—	—
比較例 7	(a)/(b) = 85/15		i-B (0.34)	167	70	0.15	7.5	1.1	58	○

(a) 樹脂：PF814 (MT=200mN, MFR=3g/10分)
(b) 樹脂：J-700GP (MT=4mN, MFR=9g/10分)

【0120】

実施例及び比較例の独立気泡率は下記の方法で行なった。

【0121】

＜発泡層の独立気泡率の測定＞

得られた発泡成形体から発泡層を切り出し試験片とし、ASTM D2856-70(1976年再認定)の(手順C)により V_x を求め、次式により算出した。
なお、気泡の潰れた部分は除くこととした。

【数1】

$$\text{独立気泡率 (\%)} = (V_x - V_a (\rho_f / \rho_s)) \times 100 / (V_a - V_a (\rho_f / \rho_s))$$

V_x ; 試験片の実容積 (独立気泡部分の容積と樹脂部分の容積との和) (cm^3)

V_a ; 試験片の外形寸法から求められる見掛けの容積 (cm^3) ρ_f ; 試験片の見掛け密度 (g / cm^3) ρ_s ; 試験片の基材樹脂の密度 (g / cm^3)

【0122】

尚、表1～4における諸物性の内、発泡層の見掛け密度は以下の通り測定し、平均厚み、平均気泡径は、前述した方法にて測定した。

【0123】

＜発泡層の見掛け密度＞

得られた発泡成形体から発泡層を切り出し試験片とし、試験片重量 (g) を、該試験片の外形寸法から求められる体積 (cm^3) で割って求めた。

【0124】

表1～4に示した外観の評価を下記に示す。

＜外観の評価＞

外観の評価は得られた発泡成形体において以下の基準で評価した。

- 気泡形状が均一で厚み厚薄が少なく部分的な凹部 (ヒケ) もない。
- × 部分的な巨大気泡があり厚み厚薄が多く部分的な凹部 (ヒケ) がある。

【 0 1 2 5 】**【発明の効果】**

本発明の製造方法は、汎用のポリプロピレン系樹脂の利用が可能であり、表面状態が良好で肉厚が十分な低密度の発泡層を有する発泡成形体が安定して得られる。また、比較的安価な汎用ポリプロピレン系樹脂を基材樹脂成分に用いることが可能であるため、得られる製品のコストの低減を図ることができる。

【 0 1 2 6 】

本発明の製造方法において、該筒状発泡体が、発泡性溶融樹脂と非発泡性溶融樹脂とを共押出することにより得られた外側及び／又は内側表面に熱可塑性樹脂層を有する多層筒状発泡体であることにより、発泡成形体の寸法精度、強度などが向上し、外観的にも優れたものが得られる。

【 0 1 2 7 】

本発明の発泡成形体の製造方法において、二酸化炭素を含む物理発泡剤を用いた筒状発泡体により発泡成形体を形成すると、発泡成形後の冷却時間が大幅に短縮され、生産効率が向上する。又、得られる発泡成形体にヒケや膨れなどの不都合が発生しにくくなる上に、圧縮応力等の物理的強度が優れたものとなる。更に、得られた発泡成形体の可燃性が低下するので、着火を防ぐための養生期間が短縮される。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の製造方法の一例を示す説明図である。

【図 2】

図 2 - (a) 本発明による板状発泡成形体の一例を示す斜視図である。

図 2 - (b) は図 2 - (a) の A - A 断面図である。

【図 3】

本発明の製造方法に用いられる筒状発泡体の例を示す一部切欠斜視図である。

【図 4】

本発明による容器形状の発泡成形体の断面図である。

【図 5】

本発明によるボトル形状の中空発泡成形体の断面図である。

【図 6】

溶融張力の測定における、溶融張力と時間又は巻き取り速度との関係を示すグラフである。

【図 7】

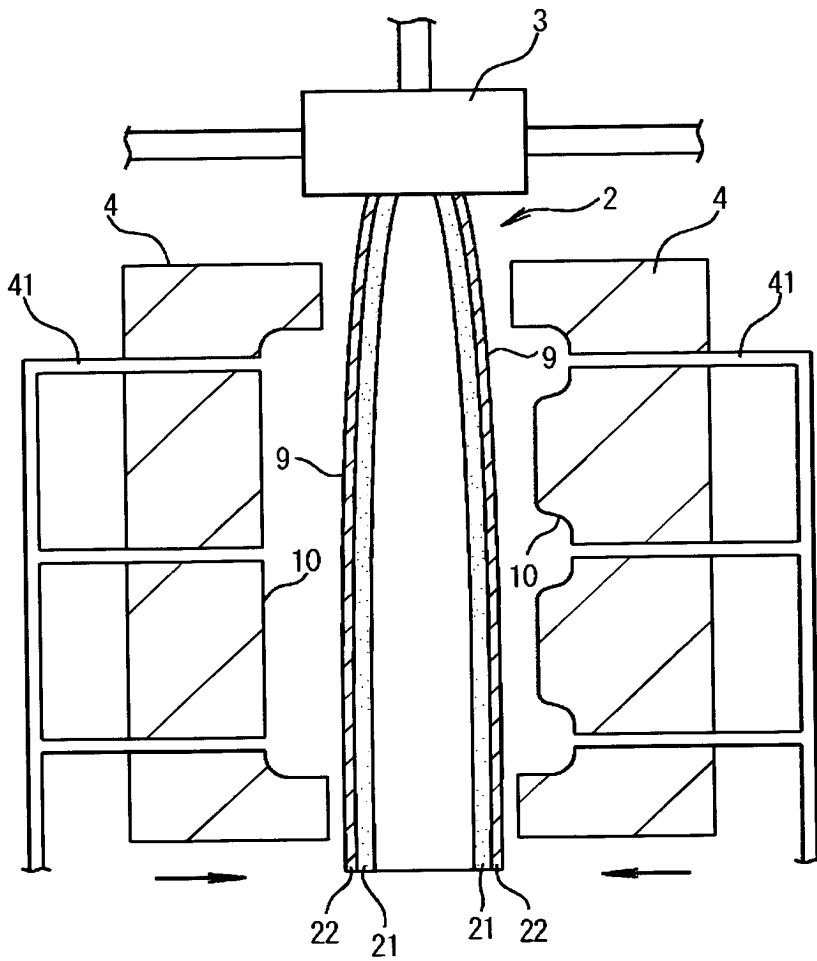
本発明の基材樹脂の一例を示す三角成分図表である。

【符号の説明】

- 1 発泡成形体
- 2 筒状発泡体
- 2 1 発泡層
- 2 2、2 3 樹脂層
- 3 ダイ
- 4 金型
- 9 筒状発泡体の外面
- 1 0 金型の内面

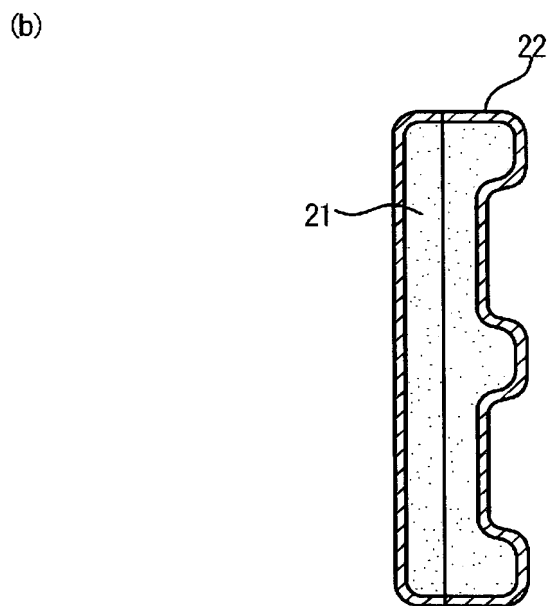
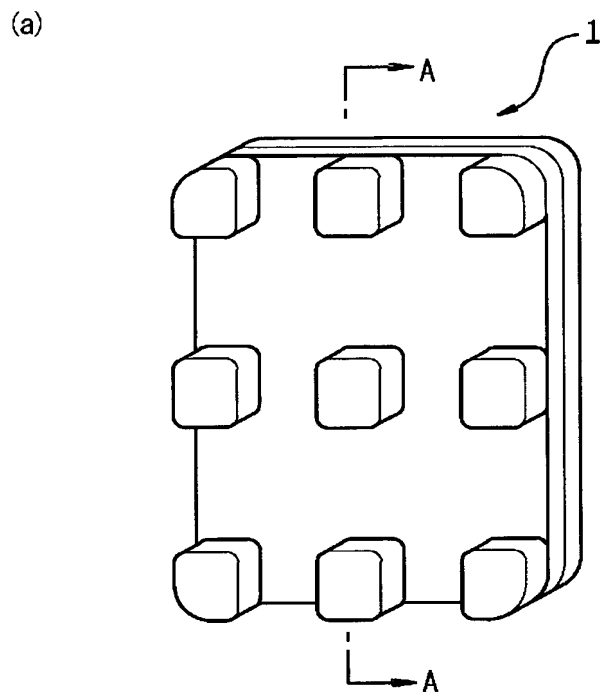
【書類名】 図面

【図 1】

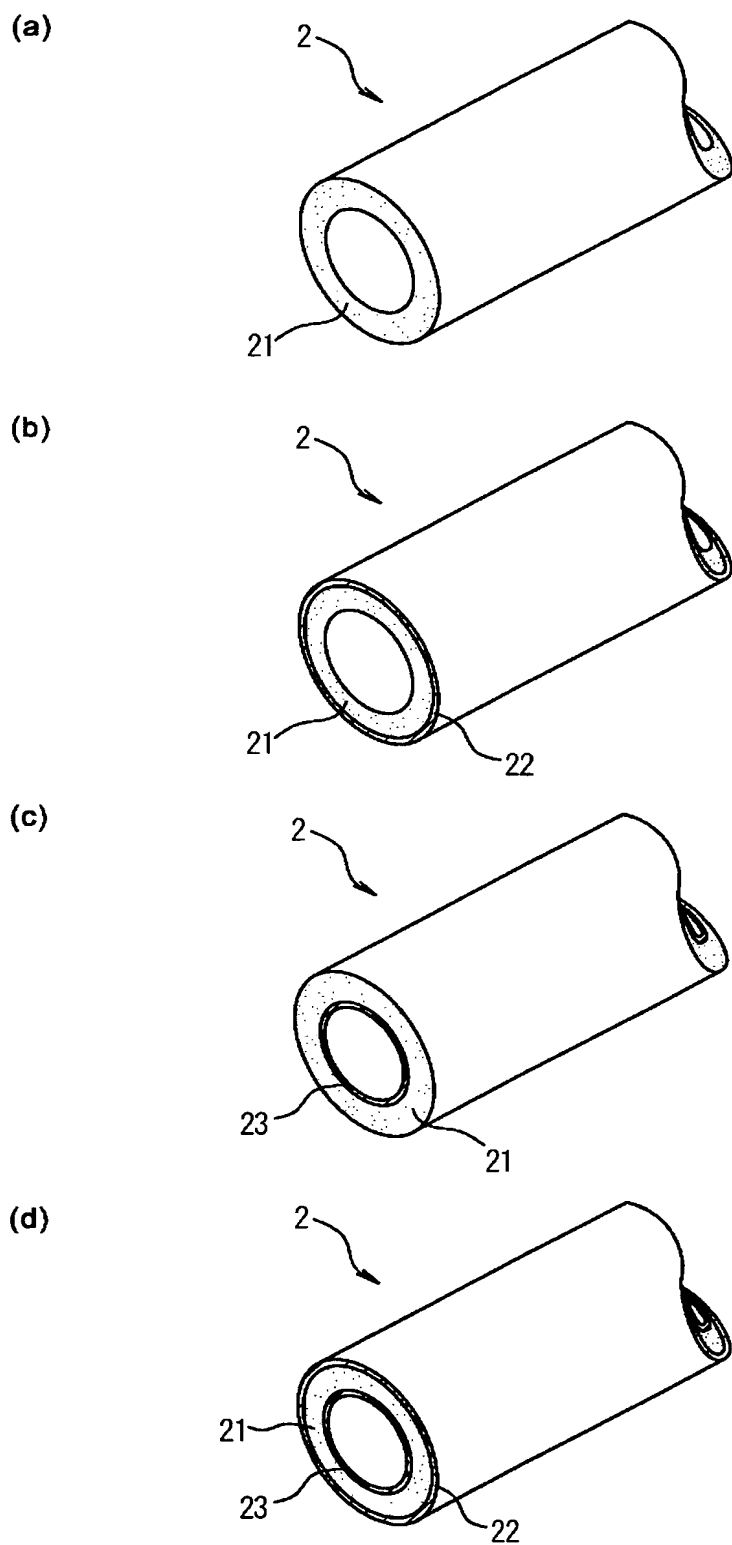


- 2 発泡ポリソ
- 4 金型
- 21 発泡層
- 22 樹脂層

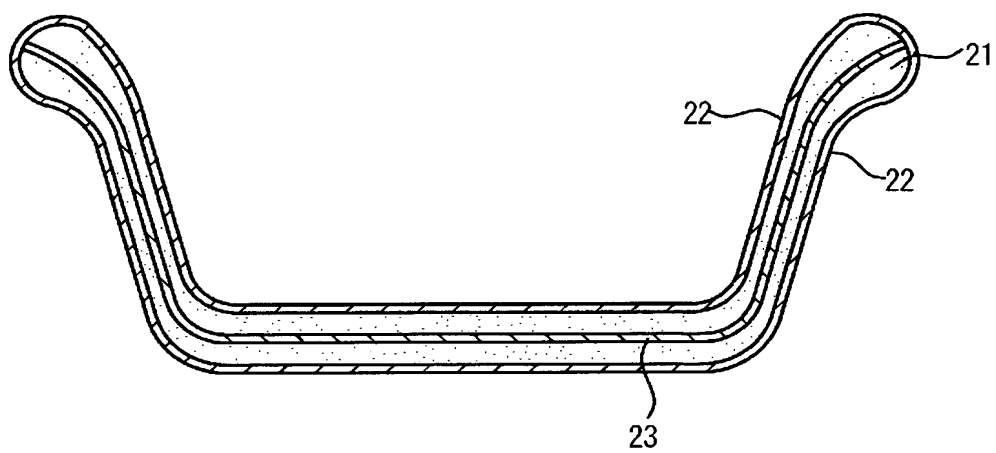
【図 2】



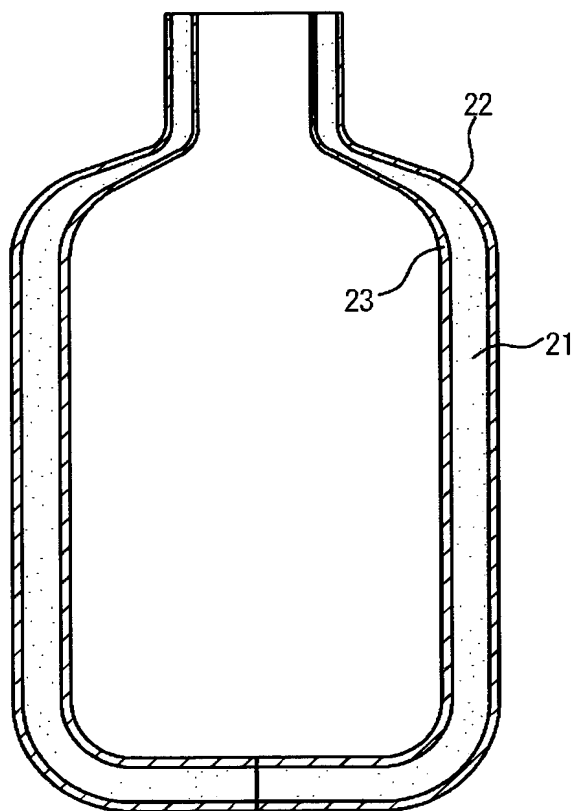
【図 3】



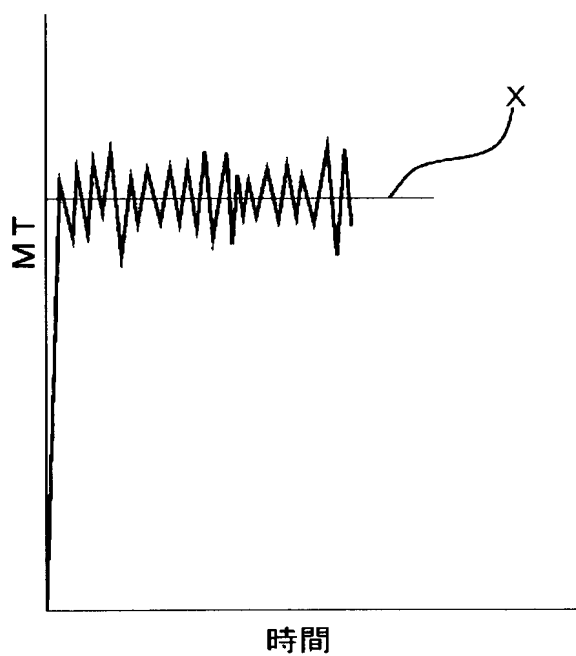
【図 4】



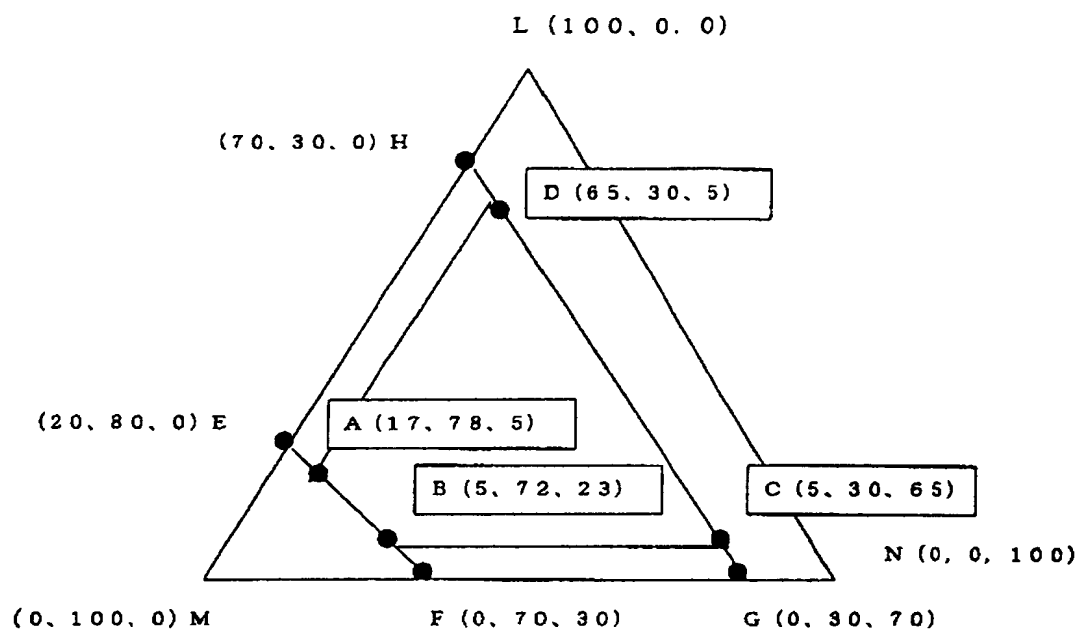
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 発泡ポリソンを金型内に配置し金型を閉鎖して発泡成形品を製造する方法において、ポリプロピレン系樹脂の有する耐熱性を維持し、しかも高発泡倍率で外観の優れた肉厚発泡成形品の製造方法を提供する。

【解決手段】 基材樹脂に発泡剤を含有させた発泡性溶融樹脂を環状ダイから押出し発泡層を有する筒状発砲体を形成した後、軟化状態にある該筒状発砲体を金型に挟みこんで成形することにより発泡成形体を得る方法において、基材樹脂として溶融張力が100 mNを超え、メルトフローレートが0.5～15 g／10分であるポリプロピレン系樹脂（a）20～70重量%と、溶融張力が30 mN未満で、メルトフローレートが2～30 g／10分であるポリプロピレン系樹脂（b）30～80重量%を用いる。

【選択図】 1

特願 2 0 0 2 - 2 8 7 7 6 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 3 1 8 1 0]

1. 変更年月日 2 0 0 1 年 1 月 2 5 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都千代田区内幸町 2 - 1 - 1 飯野ビル
氏 名 株式会社ジェイエスピー
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 7 月 1 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都千代田区内幸町 2 - 1 - 1 飯野ビル
氏 名 株式会社ジェイエスピー
3. 変更年月日 2 0 0 3 年 7 月 1 日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都千代田区丸の内三丁目 4 番 2 号
氏 名 株式会社ジェイエスピー